I Want To Know About

CHEMICALS

أريد أن أعرف عن المواد الكيميائية



قرص هدية

Learning

المحتويات
Contents



Copyright to
DIGITAL FUTURE
المستقبل الرقمي

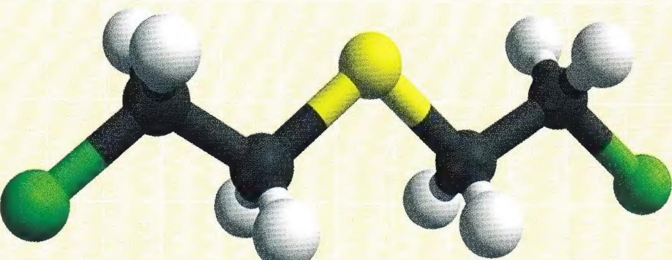
www.digital-future.ca
Riyadh, Tel: 966-1-4623049
Beirut, Tel: 961-1-856656
Printed in China

مقدمة
Introduction

الكيمياءُ هي دراسة المادة وتفاعلاتها مع الأشكال الأخرى من المواد. وبطريقةٍ أخرى، فإنَّ علم الكيمياء هو علمٌ يهتمُّ ببِنْيَةِ وتكوين وخواصِّ المادة والتغيُّرات التي تَحدُث لها أثناء التفاعلات الكيميائية.

فكل ما يُصنع من المادة -في حقيقة الأمر- له صلة بالكيمياء، إلا أنَّ الناس -غالباً- ما يستخدمون هذا المصطلح «كيمياء» للإشارة إلى المواد التي تبدو متجانسة أو متطابقة في تركيبها، فكلُّ ما في الكون مصنوعٌ من العناصر الكيميائية، سواءٌ أكان حدوث ذلك بشكلٍ طبيعي، أو من خلال التحليل، أو الاستخلاص عن طريق البشر. ويقوم الفصل الأول بالحديث عن العناصر الكيميائية بشكلٍ عام، وقُصد منه أن يوضح مفهوم الكيمياء بشكلٍ سلسٍ مُيَسَّرٍ للقرَّاء قبل أن يتعمقوا في قراءة الفصول الأخرى. وأكثر استخداماتنا للمواد الكيميائية يتمثَّل في الأغراض النافعة، ولكن أحياناً يختار البشر استخدام هذه المواد بما يعود بالضّرر على الجميع، والأكثر من ذلك، أن بعض المواد الكيميائية ليس لها سوى بعض الاستخدامات الضارة، سواء للبشر أو غيرهم. المضادّات الحيوية صُمِّمت -أساساً- للقضاء على البكتيريا، والمبيدات الحشرية للقضاء على الحشرات، وأدوات الحرب الكيماوية للقضاء على البشر.

ومع ذلك، فإن هذا الكتاب ليس المقصود منه إلقاء الخطب الرنَّانة عن كيفية استخدام هذه العناصر، ولكن قُصِدَ منه أن يزوِّد القارئ بشيءٍ من المعرفة عن بعض العناصر الكيميائية المختارَة. ووجود الصور جنباً إلى جنب بجوار التعليق في كل صفحة من الصفحات، يُعَمِّق من جذب القارئ نحو المعلومة، ويجعلها أكثر وأيسر استقبالاً لديه.



ما هي المادّة الكيميائية؟

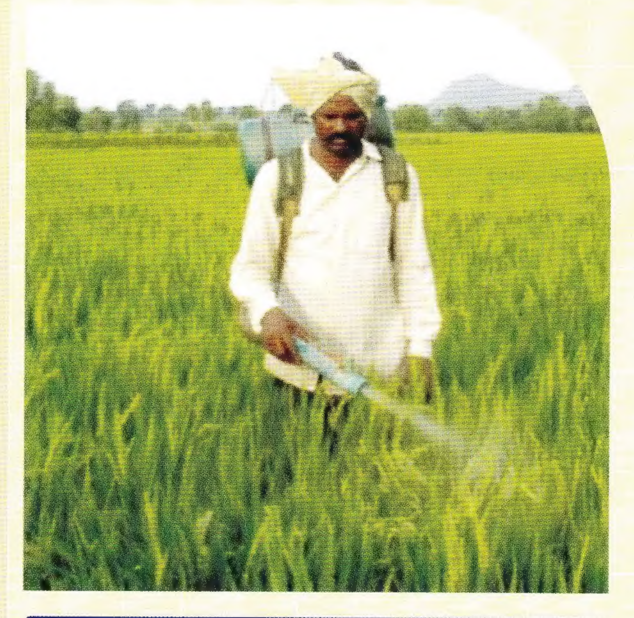
What is the Chemical Material?

المادّة الكيميائية هي مادةٌ يتم إنتاجها أو استخدامها في عملية تَفاعُل تتضمّن تغيُّرات في ذرّات الجُزيئات. وفي علم الكيمياء، تُعرَّف الموادّ الكيميائية بأنّها: مواد لها تركيبٌ كيميائي معيَّن. والمادة الكيميائية يمكن أن تكون إما عنصراً كيميائيًّا خالصاً أو مُركَّباً كيميائيًّا خالصاً إلا أنه يوجد بعض الاستثناءات لهذا التعريف أيضاً، ويمكن تعريف المادة الخام بأنها شكلٌ من أشكال المادة، له تركيبٌ مُحَدَّدٌ وخصائص مميزة. والماء الصافي هو مثالٌ شائعٌ لإحدى المواد الكيميائية، كما أنّ الماس والذهب والمِلْح والسُّكّر هي أمثلة أخرى للمواد الكيميائية، فكل ما تراه وتلمَسُه له القدرة على التغيير.



للمواد الكيميائية تركيبٌ كيميائيٌ مُحدّد.

وفي بعض الأحيان تتغير بعض المواد لتكوّن مواد أخرى جديدة، وتُسمّى هذه العملية بـ«التغيير الكيميائي». ويَحدُث هذا التغيير الكيميائي على نطاق صغير، بينما تُظْهِر بعض التجارب تغيرات كيميائيةً واضحةً مثل تغيير اللون. والجدير بالذِّكر، أنّ معظم التغيّرات الكيميائية تَحدُث بين الجزيئات، ولا يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة، فعلى سبيل المثال: عندما يصدأ الحديد(Fe)، يُمكن للمرء أن يلاحظ ذلك على امتداد فترةٍ طويلةٍ من الوقت، وأثناء عملية الصدأ تقوم الجزيئات المكوّنة له بتغيير بِنيتها، حيث يتمّ أكسدة الحديد. وتجدر الإشارة إلى أنّ احتراق مكعّب من السكّر هو تغيُّر كيميائي، وأنَّ قوّة النار تُحطّم الروابط الكيميائية. إلى جانب ذلك، تحتوي المنتجات الاستهلاكية على بعض المواد الكيميائية التي يجب جذب الانتباه إليها. والمواد المستخدَمة في المنتجات الخاصة بالحيوانات الأليفة والسيارات والدُّمَى وبعض المنتجات الأخرى، بما في ذلك المواد البلاستيكية والألوان والألياف، كلّها موادّ مصنوعة بدورها من مواد كيميائية. وربما احتوت هذه المواد على موادَّ كيميائيةٍ أخرى لتضيف إليها بعض الخصائص المعينة مثل: الصلابة والتحمُّل والمرونة، وتحمّل اللّهب.



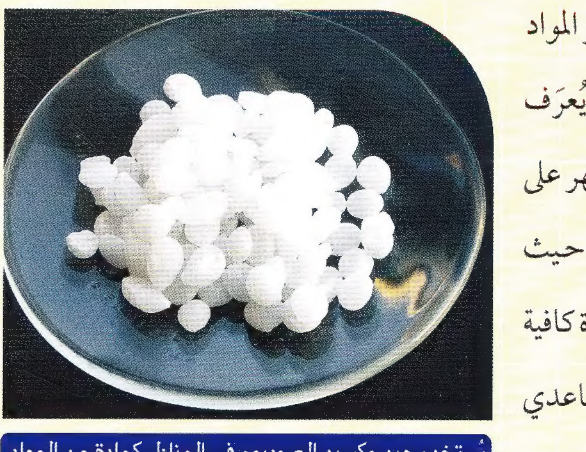
المبيدات الحشرية هي كيماويات تُستخدَم للقضاء على الحشرات والأعشاب الضارة والفطريات...إلخ.



يتم الاحتفاظ بالمواد الكيميائية داخل أنابيب زجاجية.

هيدروكسيد الصوديوم

Sodium Hydroxide



يُستخدم هيدروكسيد الصوديوم في المنازل كمادةٍ من المواد المنظفة لإزالة الرواسب من البالوعات المسدودة. ويقوم المستخدمون بتوزيعه على هيئة بلوراتٍ جافةٍ، أو على هيئة هُلام سائلٍ سميك.

يُعدّ هيدروكسيد الصوديوم من أقوى وأخطر المواد الكيميائية، ويُعرف أيضاً باسم «الصودا الكاوية». ويُعرَف بالصيغة الكيميائية (NaOH). وفي شكله الخام يظهر على شكل بلوراتٍ بيضاء صلبة في درجة حرارة الغرفة، حيث تتمّ إذابته في الماء في عملية إذابةٍ يَنتج عنها حرارة كافية لإمكانية إحداث الاشتعال. ويُعدّ هذا المُركّب القاعدي ذات سرعة تآكلٍ كبيرة، ولكنه يُستخدَم كمادةٍ كيميائية تدخل في تصنيع الصابون وألياف الرايون والورق والمواد المتفجّرة والمنتجات البترولية، كما تدخل أيضاً في معالجة الألياف القطنية، وتصنيع مواد الغسيل، والتبييض، ومعالجة المعادن، وأيضاً في عمليات الطلاء الكهربائي، وربما ظلّ هيدروكسيد الصوديوم في البيئة لفتراتٍ طويلةٍ، وذلك لأنه مادة شديدة التفاعل، حيث تتفاعل سريعاً مع المواد الأخرى. وحيث أن هذا المُركّب الأساسي يَدخل في سوائل التنظيف بالمنازل، فإنَّ المرء قد يتعامل معه مباشرة أثناء قيامه بتنظيف بعض المواد المحتوية على هذه المادة الكيميائية. ويكون تعرُّض المرء أكثر لهذا المركّب إذا كان يعمل في مصنعٍ يقوم باستخدامه بشكلٍ كبير. وقد أظهرَتْ دراسات أن التعرُّض لهذه المادة الكيميائية يُسبِّب سرطان المريء، والذي يعتقد الخبراء أنه نتيجةٌ لتلف الأنسجة أكثر من الأثر المباشر للمادة. ويَظهر المرض بعد سنوات طويلة من التعرّض لهذه المادة، إلا أن خُبراء الصحة والمواد الكيميائية لم يسبق وأنْ ربطوا بين المادة وبين الإصابة بالسرطان، كما أنه لم يسبق أن اعتبر أحدٌ أن هذه المادة من مُسبّبات مرض السرطان، هذا بالإضافة إلى أنّ تكرار أو طول الاحتكاك أو التعامل مع هذا المُركّب، يُؤدّي إلى جفاف وتشقُّق والتهاب البشرة. وتجدر الإشارة إلى أن هيدروكسيد الصوديوم يجب أن يتمّ تخزينه بطريقةٍ سليمةٍ وآمنةٍ، كما يجب أنْ يتمّ التأكّد من أنّ هذه المادة الكيميائية بعيدة عن متناول الأطفال.

حمض السِّتريك

Citric Acid

حمض السِّتريك هو حمض بلّوري عديم اللّون شفّاف، يُستخلَص أساساً من تَخمُّر الكربوهيدرات، أو من عصائر الليمون الحامض، أو الليمون الحلو والأناناس. ويُستخدَم في إعداد الحمضيات، وفي إضافة النكهة المميّزة للطعام وتزيين شكل الوجبات. وفي العادة، يتِمُّ إنتاج هذا الحمض على هيئة مسحوق، حيث يوجد بشكلٍ طبيعي في الموالح التي تحتوي أساساً على نسبة كبيرة من الحمضية، وهو موجود -غالباً- في كل النباتات، وفي العديد من الأنسِجة الحيَوانية والعصائر، كما أنّه واحد من سلسلة المركّبات الّتي تدخل في عملية الأكسدة الفِسْيولوجية للدُّهون والبروتينات والمواد الكربوهيدراتية، وتَحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء.

تحتوي الفواكه على تركيزاتٍ عاليةٍ جداً من حمض السّتريك.

استخدامات حمض السّتريك

هناك استخدامات عديدة ومتنوّعة لحمض السِّتريك، بما في ذلك بعض الاستخدامات الّتي لا تخطر للمرء على بال. ويتمتّع حمض السِّتريك بمذاقٍ حامضٍ وحادٍّ بشكلٍ واضحٍ، ولذا يدخل في العديد من الأطعمة والحلويات والمشروبات الغازية، حيث يُضاف لبعض الأطعمة ليُحسِّن من وضعيّتها في بعض الأواني المعدنية. أمّا في الصناعة، فإنَّه يُستخدَم كعامل في مُكيِّفات المياه وعمليات التنظيف والتلميع، ويُستخدَم أيضاً كوَسيطٍ كيميائي. إلى جانب ذلك، يُمكن أنْ يُستخدمَ حمض السِّتريك أيضاً في النّواحي الصحّية، وإضافة النكهات للأطعمة والمشروبات، وفي أغراض التنظيف وجراحات القلب، وفي النواحي التجميلية مثل: إضافته لُمستحضَرات التّجميل المستخدَمة في صنع قناعٍ تجميلي لإزالة الدّهون من الوجه، وكمزيلٍ للروائح الكريهة. ويُعدّ هذا الحمض من الأحماض الضعيفة، والتي تتكوّن بشكلٍ طبيعي.

يُستخدَم حمض السِّتريك في صناعة المنظّفات.

ونظراً لأنَّ هذا الحمض ضعيفٌ، فقد أعطاه ذلك العديد من خصائصه المفيدة، لكونه آمِناً للبشر والحيوانات، من حيث الهضم والملامسة.

وكما ذكرنا آنفاً، فإنَّ حمض السِّتريك يُستخدَم كأحد المواد التي تُضاف إلى المنتجات الغذائية؛ إذ يُستخدَم بكثرةٍ في إضافة النّكهات للأطعِمة والمشروبات، وأيضاً كمادّةٍ حافظةٍ طبيعيةٍ للمُنتَجات الغذائية. ويُستخدَم هذا الحمض لإضافة النكهة اللاذعة لمشروب الصودا، اعتماداً على هذه النكهة، كما يُستخدَم هذا الحمض أيضاً لتَطرِية اللحوم بشكلٍ جيدٍ، حيث أنه يتخلّل بروتينات اللّحوم، كما أن أحد أهم استخدامات هذا الحمض في الأطعمة، هو إضافة نكهةٍ لاذعةٍ ولذيذةٍ في ذات الوقت، ولذا فعليك أنْ تلاحظ أن بعض الحلوى التي تشتريها تُغطَّى بطبقةٍ رقيقةٍ من مسحوقٍ أبيَض ناعم، وما هذا المسحوق إلا حمض السِّتريك، الذي يقوم -بدوره- بإضافة طبقةٍ خارجيةٍ للحلوى، وإضافة مذاقٍ حادٍّ لاذع.



بسبب مذاقه اللاذع الطبيعي، يُستخدَم حمض الستريك في إضافة النكهات على مجموعةٍ متنوعةٍ من الأطعمة.

ويُمكن أيضاً أن يُستخدَم حمض السِّتريك في صناعة المنتجات غير الغذائية، كما أنه يدخل أيضاً في صناعة المنظّفات المنزلية، حيث أنه يساعد عند تركيبه مع غيره من الأحماض الأخرى، على زيادة تكوين الرغوة، وزيادة قدرة المُنتَج على تنظيف الملابس، ويُمكن أن يُستخدَم أيضاً في أغراض التنظيف المنزلية، لأنه لا يُسبِّب ضَرراً للجسم البشريّ عند الملامسة.

ويُستخدَم حمض السِّتريك أيضاً في مَعامِل تحميض الأفلام الفوتوغرافية، حيث يُستخدَم مُركَّب سِتْرات الصوديوم المُستخلَص من حمض السِّتريك مع بعض المركَّبات الكيميائية الأخرى، لتحويل الورق المستجيب للضوء إلى صورٍ فوتوغرافية. وبعد أن يتعرّض ورق التصوير الضوئي الحسَّاس للضّوء الذي يمرُّ من خلال الصورة السلبيّة (النيغاتيف) negative، يتمّ وضعه في مجموعةٍ متتاليةٍ من الأحواض المليئة بحمض السِّتريك، والتي تجعل الصورة فيه تتحوّل من الصورة السلبية إلى صورةٍ واضحةٍ على الورق، حيث يُعدّ حمض السِّتريك -نظراً لكونه مُركّب سِتْرات الصوديوم- أحد المواد الكيميائية التي تُسبّب هذا التغيير.

التجربة الأولى

الهدف من التجربة: إثبات أن الحليب ذرّاتٌ مُذابةٌ في الماء.

إجراء التجربة:

المواد المطلوبة:

1- حليب خالٍ من الدسم 2- حمض السِّتريك
3- قُمع 4- طبق ساخن 5- مصفاة قهوة

1 اسكُب حوالي 50 ملّيليتراً من الحليب خالي الدسم في كوب.



2 أضِف حوالي غرامَيْن اثنين من حمض السِّتريك إلى الحليب، وابدأ بالتقليب.



3 قُمْ بتسخين الحليب فوق الطبق الساخن، حتى يصبح ساخناً لمدّة تصل إلى ثلاث دقائق، ولا تجعل الحليب يصل إلى درجة الغليان.

4 قُم بتصفية الخليط باستخدام مِصفاة القهوة.

النتيجة: عند إضافة حمض السِّتريك أو الخَل، يُمكن للمرء أن يلاحظ وجود أجزاء صغيرة بيضاء في الحليب، وتكون في هذه الحالة كبيرة لدرجةٍ لا تسمح بسهولة تصفيَتِها والتخلّص منها. ولكن مع وجود الحرارة، فإننا نجد هذه الجزيئات الصغيرة جدًّا تصل لحجمٍ أكبر، مما يسمح بسهولة تصفيتها.

هل تعلم؟

- إنّ الإفراط في استهلاك حمض السِّتريك يُمكن أن يُؤدّي إلى تآكُل طبقة «المينا» التي تغطّي الأسنان.
- يُستخدَم حمض السِّتريك في الصباغة والتصميم.

حمض البوريك

Boric Acid

يُستخدَم «حمض البوريك» أو ما يعرف باسم «بورات الهيدروجين» في مجموعةٍ كبيرةٍ من المنتجات، إذ يبدأ استخدام هذا الحمض بداية في المجال الطبي، مروراً بصناعة المبيدات الحشرية، وانتهاءً بالمنتجات الصناعية. ويتمتّع هذا الحمض اللّدِن باستخداماتٍ مُتعدّدة، فهو مركّبٌ كيميائي قابلٌ للذوبان في الماء، حيث استُخدِم منذ عام 1600م. ويُشيد الجميع بحمض البوريك في كثيرٍ من الأحيان؛ بسبب نسبة السُّمّية الضعيفة نسبيًّا التي توجد فيه. ويمكن أن يجد المرء مجموعةً متنوعةً من المنتجات في المتاجر تحتوي على حمض البوريك، بدايةً من المبيدات الحشرية، إلى مستحضرات التجميل. ويُشار إلى حمض البوريك كيميائيًّا بالرمز (H_3BO_3)، وهذا الحمض هو مركّبٌ يتكوّن من ثلاثة عناصر هي: البورون والهيدروجين والأكسجين، وتتواجد المادة الخام منه على هيئة مسحوق عديم اللون والرائحة، حيث يتواجد بشكلٍ طبيعي في التربة والصخور ومياه البحر.

يُستخدم حمض البوريك كمبيدٍ حشري للقضاء على الحشرات الزاحفة مثل: الصراصير والنمل وحشرة السمكة الفضية.

ويوجد حمض البوريك في مجموعة كبيرة من الأطعِمة مثل: الفواكه والخُضْرَوات والحبوب، ويُمكن أن يُستخدَم أيضاً كمبيد حشريّ في المنازل للقضاء على بعض الحشرات مثل الصراصير والنمل الأبيض والنمل الأحمر، وبعض الحشرات الأخرى.



يتواجد حمض البوريك بشكلٍ طبيعي في مجموعةٍ متنوعةٍ من الفواكه والخضروات والحبوب.

ولا يقتصر الأمر عند هذا الحدّ، إذ يُستخدَم هذا الحمض أيضاً كمُطهّرٍ لمعالجة الحروق والجروح السطحية، حيث يمنع نمو الكائنات الحية الدقيقة في الجسم. وتسمح الطبيعة المانعة لنمو البكتيريا التي يتمتع بها حمض البوريك له، بأنْ يدخل في معالجة حَبِّ الشباب، كما يقي أيضاً أرجُل الرياضيّين من الإصابة بالفطريات. وتُعدّ قطرة العين المكوَّنة من حمض البوريك من العلاجات النافعة والناجحة في أمراض عدوى العيون، ويدخل هذا الحمض في صناعة السيراميك عبر إنتاج فواكه السيراميك. وتجدر الإشارة أنّ صناعة الزجاج من البورسيليكات، كما يدخل هذا الحمض في إنتاج أنواع من الزجاج باستخدام تقنيةٍ متقدمةٍ جدًّا في صناعة شاشات البلازما، وشاشات عرض الكريستال السائل (LCD)، المستخدَمة في التليفزيونات، الأمر الذي يؤدّي إلى زيادة كفاءة عمليات التصنيع. ويستمرّ حمض البوريك في إمكانية استمرار زيادة استخدامه في مثل هذه الصناعات. ولكن من الضروري جدّاً أن نتذكّر أنه على الرغم من نسبة السُّمّية الضعيفة الموجودة في حمض البوريك، فإنه يمكن أن يكون على درجةٍ عاليةٍ من الخطورة، وخاصة في حالات التعرّض للمُركَّب لفترات طويلة، وربما نتج عن الاستخدام لفتراتٍ طويلةٍ لهذا الحمض على الجلد والعين تهيُّج في الجلد وأغشية العين. والأكثر خطورة من ذلك كله: ابتلاع المركَّب.



يدخل حمض البوريك في تصنيع شاشات البلازما التي تُستخدم في تصنيع تليفزيونات عرض الكريستال السائل LCD.

عالِم

ويلهِلْم هومبيرغ (1652م-1715م) هو عالم الكيمياء الفرنسي الّذي استنتجَ أنّ الماء والكبريت والزئبق، عناصر لم تكن موجودة في كل المواد.

وقد مهَّد تأكيد هومبيرغ على تحليل المواد إلى بُنيتها الكيميائية الأولية البسيطة، السبيل إلى ظهور علم الكيمياء التحليلية في القرن الثامن عشر.

وقد كان بحثُ هذا العالم في تحييد الحمض القلوي ضروريًّا لأبحاثه الأخرى المتعلقة بطبيعة الأملاح، حيث قام ويلهِلْم في عام 1702م بصناعة أول نموذجٍ من صنع البشر لبلّورات حمض البوريك للمرة الأولى، والذي سرعان ما تَحوَّل إلى مُنتَجٍ شهير يُستخدَم في صناعة المطهِّرات وقطرات العين.

ويلهِلْم هومبيرغ

هل تعلم؟

- يستخدم الصينيون حمض البوريك بشكل تقليدي كمادة حافظة للطعام، وكمنظّف من المنظّفات، وكمُطهّر للجُروح والحُروق.
- تم تصنيع حمض البوريك للمرة الأولى في عام 1702م على يد ويلهِلْم هومبيرغ.

الأمّونيا
Ammonia

الأمّونيا سائل عديم اللون، له رائحة نفّاذة جدًّا. وقد تمّ فصل هذا العنصر للمرة الأولى بواسطة جوزيف بريستلي، وذلك في عام 1774م، وتمّ وضع الصيغة الكيميائية له بواسطة كلود لويس بيرثوليت، وذلك في عام 1785 م. وللأمّونيا رائحة قوية جدًّا، وهي أول المواد التي تدخل في تصنيع العديد من مركّبات النيتروجين. وتدخل الأمّونيا في تصنيع النشادر والمنظّفات المنزلية، وتوجد في الماء والتربة والهواء، وهي مصدرٌ للنيتروجين الذي لا يُمكن الاستغناء عنه عند النباتات والحيوانات والإنسان، والجدير بالذّكر أنّ معظم الأمّونيا الموجودة في البيئة تَنتُج عن تحلّل السماد العضوي والحيوانات الميتة والنباتات المتحلّلة، ويتمّ إنتاجها في الجسم البشري، وتوجد بشكلٍ شائعٍ في الطبيعة، ووجودها هام في الجسم ككتلة بناء لتصنيع البروتينات والجزيئات الأخرى المعقّدة.

جوزيف بريستلي

استخدامات الأمّونيا

تنحصر أكثر استخدامات الأمّونيا في توظيفها كمُخصّباتٍ زراعية، حيث يتمّ وضعها في التربة، كي تُساعد على زيادة الناتج من المحاصيل كالذُّرة والقمح وفول الصويا. وتُعدّ الأمّونيا السائلة والمواد الكيميائية المصنّعة منها، مثل: أملاح الأمونيوم، ويوريات الأمّونيوم؛ من المواد التي تُستخدَم كمصادر للنيتروجين المُسال.



يُستخدَم أكثر من 80% من الأمّونيا كمخصّباتٍ زراعية.

ويمكن أيضاً استخدام اليوريا التي تُشتَقّ من الأمّونيا وثاني أكسيد الكربون كمُكَمّلٍ غذائيٍّ للماشية، الأمر الذي يُسرِّع من عملية بناء البروتينات عند الحيوانات.

ويمكن أيضاً استخدام الأمّونيا كأحد المنظّفات، إذ يقوم محلول الأمّونيا باستحلاب الدهون والشحوم وغيرهما من المواد شديدة الالتصاق، ولذا يُمكن أنْ تُستخدَم في تنظيف الزيوت والدُّهون وشُحوم الجسد وغيرها من الملابس، وتُستخدَم أيضاً في تنظيف الأواني الزجاجية والبورسلين والأرضيّات وغيرها. إلى جانب ذلك، يُستخدم العديد من أملاح الأمّونيوم في الأغراض العلاجية والطبية.

وتُستخدَم الأمّونيا في صناعة المطّاط لضمان استقامة عُصارة المطّاط الطبيعية والتحليلية لمنع التجلُّط المبكِر. وتَستخْدِمُ صناعاتُ الأطعمةِ والمشروبات الأمّونيا كمصدرٍ للنيتروجين، يَلزم للإمداد بالخميرة والكائنات الدقيقة، وتُستخدَم أيضاً في وقود الصواريخ، ومُطهّرات مياه الشرب، وإضافاتٍ غذائيةٍ في عمليات تصنيع الطعام. وللأمّونيا أيضاً استخداماتٌ متنوّعةٌ في المعالجات الكيميائية، بداية من مراقبة الرقم الهيدروجيني إلى التلوين بالكاراميل. إلى جانب ذلك، يُمكن أن يؤدي استنشاق الأبخرة الناتجة عن فرك كربونات الأمّونيوم باليدين إلى إعادة الوعي إلى الأشخاص فاقدي الوعي في التوِّ واللحظة.

هل تعلم؟

- تُقدَّر كثافة الأمّونيا بحوالي نصف كثافة الهواء في ظروف درجات الحرارة والضغط العاديَيْن.



بسبب خصائصها الديناميكية الحرارية، ظلّت الأمونيا محتفظة بنفسها كعامل من عوامل التبريد ذات الكفاءة العالية في العديد من العمليات الصناعية مثل: صناعة الثلج وتصنيع وتعليب الأطعمة.

حمض الكبريتيك
Sulfuric Acid

حمض الكبريتيك هو حمضٌ زيتي سائلٌ عديم اللون والرائحة، تمَّ اكتشافه في القرن الثامن الميلادي بواسطة عالِمِ الكيمياء العربي جابر بن حيَّان. ويَعتبره البعض أهم المواد الكيميائية على الإطلاق، وذلك بسبب استخداماته الواسعة في عددٍ كبيرٍ من عمليات التصنيع. فضلاً عن ذلك، يُعدّ هذا الحمض من المكوّنات الأساسية لعددٍ كبيرٍ من الصناعات، كما يُعدّ أيضاً مكوِّناً أساسياً في زيادة احتياطي الدورة العميقة لبطّاريات الطاقة الشمسية. وهو مُكوِّنٌ أساسي في معالجة مياه الصرف الصحي، واستخلاص المعادن، وصناعة المخصِّبات الزراعية.

يَنْحَلُّ حمض الكبريتيك في الماء في كافّة تركيزاته.

ويمكن القول تقريباً، أنّ 65 % من إجمالي المخصِّبات الزراعية الموجودة في الأسواق، يتم تصنيعها من خليطٍ مكوّن من حمض الكبريتيك وبعض المواد الكيميائية الأخرى.

ويتمّ صنع حمض الكبريتيك من موادَّ غير عضوية، وذلك من خلال عمليةٍ تقوم باستخدام نوعٍ معيّنٍ من التفاعل الكيميائي. ولا يتكوّن هذا الحمض بشكلٍ طبيعيٍّ في شكله الخام على الأرض؛ وذلك بسبب علاقته الوطيدة بالماء. ويُعدّ حمض الكبريتيك أحد أهم مكوّنات المطر الحمضي، والذي يتكون نتيجةً للأكسَدة الجويّة لثاني أكسيد الكبريت في وجود الماء، كما يُعدّ ثاني أكسيد الكبريت أهم مسبِّبات الاحتراق الثانوية لأنواع الوقود التي تحتوي على الكبريت مثل النفط والفحم.

استخدامات حمض الكبريتيك

يُعدّ حمض الكبريتيك أحد أهم المواد الكيميائية التي تدخل في الصناعة، حيث يتمتع باستخدامات متنوعةٍ، ويلعب دوراً هامًّا في صناعة معظم المنتجات المصنّعة تقريباً. وأهم استخدامات حمض الكبريتيك هي إنتاج الأسمِدَة والمخصّبات، كما يُستخدَم أيضاً في تكرير البترول لإزالة الرواسب من الغازولين وبعض مُنتجات المشتقات الأخرى، ويُستخدَم في معالجة المعادن، مثل تحليل أو تطهير الحديد والصُّلب قبل خلطها بالقصدير أو الزنك. وتتمّ صناعة ألياف الريون بمساعدة حمض الكبريتيك، حيث يعمل كمحلول للتزوّد بالكهرباء في بطاريات الرصاص الحمضية، والتي تُستخدَم بشكلٍ شائعٍ في مُحرّكات المركّبات.

يُستخدم حمض الكبريتيك كسائل محلول بالكهرباء في بطاريات الرصاص الحمضية.

وقد تمَّ تصنيع أول مخصّب كيميائيٍّ في بدايات القرن التاسع عشر الميلادي، مُكوّن من سوبر فوسفات، وتمّ تصنيعه بمعالجة العظام بحمض الكبريتيك.

ويدخل حمض الكبريتيك في تصنيع بعض أنواع الصبغات الصناعية، كما يدخل أيضاً في تكوين بعض الأحماض الأخرى مثل: حمض الهيدروكلوريك وحمض النّتريك. ومن خصائصه أنه يدخل في صناعة الأدوية والمتفجرات، ويُمكن خلط بعض المواد الأخرى بحمض الكبريتيك للحصول على مواد أخرى جديدة تماماً. والكبريت هو المادة الأساسية لحمض الكبريتيك، حيث يُمكن خلطه بأنواعٍ من الألومنيوم لإنتاج سِلفات الألومنيوم، وعندما يتم مزج سلفات الألومنيوم بِلُبِّ الخشب؛ فإنَّ الأنسجة تتَّحِد معاً وتقوم بتكوين الورق. أمّا عندما يتم خلط سِلفات الألومنيوم بغيره من أنواع ثاني الأكسيد، فإنه يُنتِج مزيجاً يساعد في إزالة الشوائب من المياه. ويُستخدَم ثاني أكسيد الألومنيوم بشكلٍ شائعٍ في محطّات معالجة الماء.

السُّمّية وبعض المخاطر الأخرى

يتم تقسيم البطاريات بشكلٍ طوليٍّ، وتتمّ مُعادلتها بواسطة حمض الكبريتيك المتولِّد عن البطاريات الحمضية، ويُعدّ حمض الكبريتيك من الأحماض السَّامة للغاية؛ حيث يصبح قاتلاً إذا تمَّ استنشاقه أو ابتلاعه، كما أنّه يُسبّب حكَّة في العين والجلد، وتآكلاً للقصبة الهوائية. ومن الممكن أن يُؤدّي إلى العَمَى والعاهات المستديمة، كما أنّه يُسبِّب مشاكل كبيرة للرئة، على الرغم من أنّ هذه الآثار قد تظهر بعد فترةٍ طويلة، وقد يؤدّي اتصال حمض الكبريتيك بالمواد المشتعلة إلى نشوب الحرائق، لِكَونه من الأحماض عالية التفاعل، كما أنّ اتصال هذا الحمض بالعديد من المواد الكيميائية غير العضوية، قد يؤدّي إلى نشوب الحرائق أو الانفجارات. وعند اتصاله بالمعادن، يُطلِق حمض الكبريتيك غاز الهيدروجين المشتعل، ويتفاعل بشكلٍ عنيفٍ مع الماء أيضاً.

الكبريت هو المادة الأساسية لإنتاج حمض الكبريتيك، وهو مادّةٌ صلبةٌ بلوريّةٌ ذات لون أصفر زاهٍ، حيث يظهر على هذه الهيئة عندما يكون في شكله الطبيعي.

هل تعلم؟

- يتم إنتاج أكثر من 40 مليون طن سنويًّا من حمض الكبريتيك في الولايات المتحدة وحدها.
- يُستخدم حمض الكبريتيك كسائل محلولٍ بالكهرباء في بطاريات الرصاص الحمضية.

الأسلحة الكيميائية
Chemical Weapons

الأسلحة الكيميائية هي المواد الكيميائية التي لها خصائص سـامّة، والتي يُمكن استخدامها في الحرب أو في تفريق الجموع المتظاهِرة، حيث يتمّ من خلالها توجيه بعض العناصر السامّة إلى أهدافٍ معيّنة. وتتضمّن هذه الأساليب الكيميائية:

يمكن أن تسبّب عبوات الرّش الكيميائية أضراراً جسيمة للبيئة.

الدخان واللهب والمواد الحارقة والقنابل الحارقة وقاذفات اللهب والنابالم وبعض الأساليب الكيميائية الأخرى التي تقوم القوات العسكرية وقوات الجيش باستخدامها. والجدير بالذكر أن الأسلحة الكيميائية- شأنها في ذلك شأن الأسلحة النوويّة- تؤدّي إلى وقوع قتلى في صفوف المدنيّين، وإلى بعض الآثار الثانوية الأخرى، عندما تتسرَّب المواد السَّامة من ميدان المعركة.

يتمّ إلقاء الأسلحة الكيميائية من خلال سلاح المُشاة والقذائف والقنابل، وعن طريق الرَّش وغيرها من طرق التوزيع الأخرى، حيث تحتوي هذه العبُوّات على غازاتٍ سامّة يمكنها أن تُدمّر الأعصاب والرئتين، وتدخل المواد التي تؤدّي بدورها إلى حدوث التقرُّحات المُميتة داخل جسم الضحية عند الاستنشاق، والتسبّب بحدوث الوفاة فيما بعد؛ من خلال إحداث تَقَيّحاتٍ شديدةٍ في الجلد. ويُمكن الوقاية من معظم العناصر الكيميائية بارتداء الأقنِعة الواقية والملابس الواقية أيضاً. ويعود تاريخ الأسلحة الكيميائية إلى فترات تاريخية قديمة، على الرغم من أنّ الإنسان قد أدخَلَ عليها الكثير من التعديلات في القرن العشرين فقط، فكانت ألمانيا أولَ دولة تقوم باستخدام الأسلحة الكيميائية على نطاقٍ كبير؛ عندما أطلقت غاز الكلور على مقاطعة إبرس في بلجيكا عام 1915م، كما أن الحرب العالمية الأولى قد شكّلت بحدّ ذاتها الحدث التاريخي الهامّ الذي حدّد بداية تَطوُّر

الأسلِحة الكيميائية الأكثر تدميراً وتعقيداً. وتخضع الأسلحة الكيميائية في ترتيبها إلى جداول، كما هو الحال تماماً مع العقاقير. والأسلحة الكيميائية التي تخضع للجدول الذي من الفئة رقم (1)؛ لا يكون لها استخدامات أخرى فعّالة غير الاستخدام العسكري والسلبي ذي الخطورة العالية. ومن هذه الأسلحة، نذكر مثلاً: غازات الأعصاب. أما الأسلحة الواقعة ضمن الجدول من الفئة رقم (2)، فغالباً ما يكون لها استخدامات أخرى فعّالة مثل الأشكال الأوّلية لبعض غازات الأعصاب، فإنها تُستخدَم في تطبيقاتٍ أخرى غير الحرب، مما يجعل من الصعوبة بمكان حَظْر تداوُلها، في حين تحتوي أسلحة الفئة رقم (3) في الجدول، على عناصرَ كيميائية لها عدد من الاستخدامات الأخرى الممكنة، ذات الطابع التجاري مثل: الكلور.

وتتضمّن الحرب الكيميائية استخدام موادَّ طبيعيّةٍ أو صناعيّةٍ لإعاقة أو قتل العدو، وقد تدوم آثار هذه المواد الكيميائية مدةً قصيرةً، أو ربما قد تؤدّي في بعض الأحيان إلى إعاقةٍ مستديمةٍ أو حتى إلى الوفاة. ومعظم المواد المُستخدَمة في الحرب الكيميائية هي مواد سامّة للإنسان والحياة النباتية، وفي بعض الأحيان يتمّ استخدام بعض المواد الضارّة لتدمير بيئة العدو. والدافع الذي يجعل المواد الكيميائية عنصراً هامّاً في الحرب هو قدرتها على إحداث خسائر فادحةٍ في صفوف العدو، مع الاحتفاظ بأقل نسبة مَخاطِر بين القوات التي تقوم بتنفيذ هذه العمليات التي تَستخدم المواد الكيميائية، فعلى سبيل المثال: لا يُشكّل وضع السُمّ في مصدر مياه الشرب لمدينة بأكملها-بحدّ ذاته- أيّ مَخاطِرَ للعدو الذي يقوم بالاعتداء على هذه المدينة، لأنَّ هذا الأمر يُشكّل عمليّةً سهلةً جدّاً، من حيث التنفيذ.

هل تعلم؟

- في الحرب العالمية الثانية، تَمّ تصنيع كمّيات كبيرة جدّاً من الأسلحة الكيميائية.



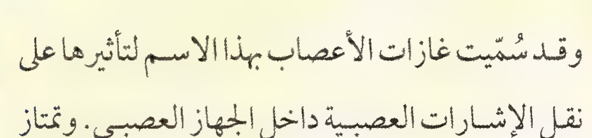
كانت القبائل البدائية تستخدم السّهام والنّبال المسمومة في الصيد، أو أثناء المعارك التي كانت تدور بين القبائل من حينٍ إلى آخر.

غاز الأعصاب

تُصنَّف أنواع الغازات الكيماوية حسب طريقة عملها؛ حيث تنقسم -غالباً- إلى تقسيماتٍ عديدةٍ؛ فمنها ما هو خانقٌ، ومنها ما يُسبّب التقرُّحات، كما أنّ هناك بعض الغازات الأخرى التي تؤثّر في الدم مباشرة، ومنها الغازات التي تُستخدَم لمكافحة أعمال الشغب. وتُعدّ غازات الأعصاب أكثر الغازات الكيميائيّة من حيث ارتفاع نسبة السُّمية من بين الغازات الكيميائية المعروفة، حيث أنها خطيرةٌ للغاية، سواء في صورتها السائلة، أو إذا كانت على هيئة بخار أو رَذاذٍ، ويمكن أن تُؤدّي إلى الوفاة في خلال دقائق من التعرّض لها. ومن بين غازات الأسلحة الكيميائية الفتّاكة، تحتلّ غازات الأعصاب دوراً مُهيمناً وأساسيًّا منذ الحرب العالمية الثانية.



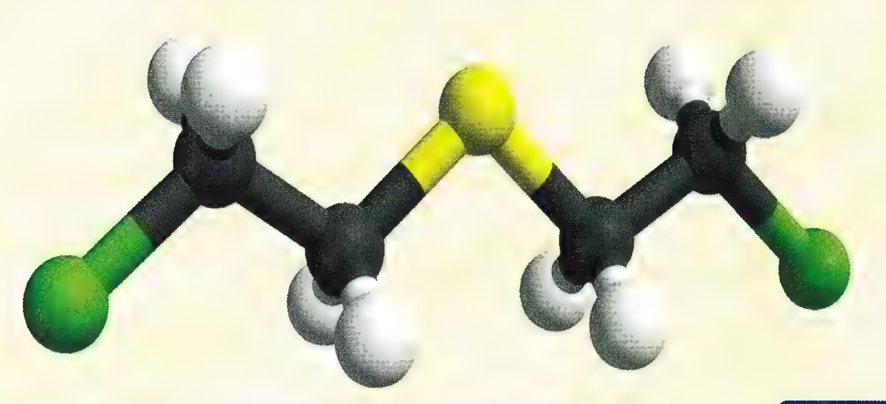
قذائف مدفعيّة معبأة بغاز الأعصاب (سارين) القاتل، حيث يتم تخزينها بطريقة آمنة في أكواخ تابعة لمستودع الجيش الأميركي بمدينة أنستون.



وقد سُمّيت غازات الأعصاب بهذا الاسم لتأثيرها على نقل الإشارات العصبية داخل الجهاز العصبي. وتمتاز هذه الغازات بسهولة نشرها وبسُمِّيتها العالية جدّاً، وبسُرعة تأثيرها إذا تَمَّ امتصاصها من خلال الجلد أو من خلال الاستنشاق. وقد تمَّ تصنيع أول غاز للأعصاب للاستخدام العسكري في ألمانيا، وذلك في عام 1939. وقد استمرّت الولايات المتحدة وروسيا في إنتاج وتكديس هذه الغازات، حتى بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، حيث قامت انجلترا في عام 1950 بتصنيع غاز أعصابٍ آخَر يُسمَّى «VX».

الغازات التي تسبّب القرح والتقرّحات

يمكن لبعض الغازات الكيميائية أن تُسبِّب أضراراً جسيمةً للجلد والعيون والرئتين، ولا توجد أيّ استخداماتٍ صناعيةٍ لمثل هذه الغازات. والجدير بالذكر، أنه ليس في المتناوَل الحصول عليها بسهولة؛ ولذا لا يقوم بتصنيعها سوى الكيميائيين المَهرة، وهي مواد سائلة يمكنها أن تتحوّل إلى بُخارٍ يطفو في الجو. ويمكن أن يتعرّض الناس لمثل هذه الغازات بلمس أيٍّ منها، أو باستنشاق البخار المُحمَّل بها. وأخطر ما تكون سُمّية هذه الغازات -إذا تَمَّ إطلاقها- في أماكنَ مغلقةٍ مقارنةً بالمناطق المفتوحة. وتتمثّل أعراض الإصابة بالغازات الكيميائية المُسبِّبة للقرح في حَرَقان في العين، والتهابٍ في الجفون، واحمرارٍ والتهابٍ وامتلاءِ البشرة بالبُثُور والتقرُّحات والحكَّة، وصعوبةٍ بالغةٍ في التنفّس، وبَحّة في الصوت، ثم يتبع ذلك بعض الأمراض التي تُشبه الإصابة بالأنفلونزا، أو أمراض القصبة الهوائية. ومن بين الأمثلة على مثل هذه الغازات، يوجد غاز اللويزيت وغاز خردل النيتروجين وغاز خردل الكبريت.



التركيب الجزيئي لخردل الكبريت

خردل الكبريت



استُخدم خردل الكبريت كمادّة حرب كيميائية خلال الحرب العالمية الأولى.

يُعرَف خردل الكبريت أيضاً بخَردل الغاز، وهو مادة كيميائية تُستخدم في الحرب، حيث استُخدمت بالفعل في الحرب العالمية الأولى والثانية. وتتغير رائحة غاز خردل الكبريت بين رائحة الثوم والبصل، وأحياناً رائحة الخردل، وفي بعض الأحيان الأخرى يكون هذا الغاز عديم الرائحة، ويأخذ أكثر من شكل، ففي بعض الأحيان يكون على هيئة بخارٍ، وأحياناً يأخذ شكل سائل زيتيّ، وفي بعض الأحيان الأخرى يكون على هيئة مادةٍ صلبة، ويميل اللون الأصفر الفاقع منه إلى البُنيّ عندما يكون في حالةٍ سائلةٍ أو صلبة. ولا يوجد غاز خردل الكبريت بشكلٍ طبيعي في الطبيعة، إلاّ إذا حدثَتْ عملية تسريب غير مقصودة من إحدى القوات العسكرية، ويمكن أن يُسبّب هذا الغاز حروقاً في الجلد، كما يمكن أن يؤدّي أيضاً إلى وجود التقرُّحات والبُثُور، وخاصة في المناطق التي يترشّح منها العرق في جسم الإنسان، وهو أكثر ضرراً للجلد في الأيام الحارّة والرطبة، أو في المُناخات الاستوائية. ويصيب غاز خردل الكبريت المرءَ بحرَقانٍ في العين، والتهاب في الجفون، ويجعل الإنسان يُكثِر من تحريك أجفانه بشكلٍ واضح كما أنّ استنشاق غاز خردل الكبريت يُسبّب الحكّة، والتهاب القصبة الهوائية، وأمراضاً تنفسية مُزمِنة.

إنّ التعرّض لكميّاتٍ كبيرةٍ من هذا الغاز يؤدّي حتماً إلى الوفاة. ويتبخّر هذا الغاز أبطأ خمس مرات من تبخُّر المياه، ويمكن أن يستمرّ في الجو لبضع شهورٍ في الظروف المُناخية الباردة. وعندما يتمّ حفظه في التربة، يمكن أن يستمرّ لمدّة تصل إلى الثلاث سنوات. ويُعدّ خردل الكبريت من الغازات التي لها القدرة على الاستمرار، وقدرة بطيئة على التطاير في الأجواء الباردة؛ ولكنه يصبح من أكبر مخاطر الانتشار على هيئة بخار في الأجواء ذات درجة الحرارة المرتفعة. والتعرض لبُخار الخردل -وليس للخردل في صورته السائلة- هو موضع الاهتمام الطبّي الأساسي، فأكثر من 80% من الخسائر الناجمة عن خردل الكبريت في الحرب العالمية الأولى كانت بسبب التعرّض لبخاره.

هل تعلم؟

- يأخذ غاز خردل الكبريت اسمه من مظهره الأصفر، ورائحته التي تشبه رائحة الخردل.
- يأخذ خردل الكبريت لوناً يتراوح بين اللون الأصفر الفاقع والبني، عندما يكون في حالة سائلة أو صلبة.

الغازات التي تؤثر على الدم مباشرة

تمّت تسمية هذه الغازات كغيرها بسبب أثرها على الضحايا؛ حيث يتمُّ توزيع أثر هذه الغازات من خلال الدم، وتدخل الجسم عن طريق الاستنشاق، حيث تقوم باحتلال كرات الدم وتمنعها من استخدام ونقل الأكسجين. والجدير بالذكر، أنَّ هذه الغازات هي مواد سامّة تعمل بكفاءةٍ على إصابة الإنسان بالاختناق وتدمير وظائف الجسم الحيوية، ومن الأمثلة على هذه الغازات: غاز سيانيد الهيدروجين، وغاز كلوريد الساينوجين والزرنيخ.

غاز سيانيد الهيدروجين

يُعدّ غاز سيانيد الهيدروجين غازاً عديم الرائحة، له قدرةٌ كبيرةٌ على التطاير، ومُركّباً كيميائيّاً في منتهى السُّمية،حيث يُشكّل خطورةً هائلةً على حياة البشر. وهو شديد الاشتعال وله قدرةٌ كبيرةٌ على الانفجار، وبإمكانه القضاء على البشر بواسطة منع الخلايا من معالجة الأكسجين بشكلٍ مناسب. ويتمُّ استخلاص «سيانيد الهيدروجين» بكمّيات ضئيلة للغاية من بعض مواد الطعام الطبيعية كبذور التفاح، وتجاويف الخوخ. ويوجد أيضاً في السجائر وبعض المواد الأخرى عندما يتم حرقها.

وهو من أقوى غازات الحرب الكيميائية، حيث تقوم معظم المصادر العسكرية بإدراج غاز سيانيد الهيدروجين بين غازات الحرب الكيماوية التي تُسبّب التسمّم بشكلٍ عام؛ على الرغم من أنّه لم تقُم أدلّة موثّقة ونهائية على وجود حالاتٍ استُخدِم فيها هذا المُركب كسلاحٍ كيماوي. وهناك تقاريرٌ تفيد بأنَّ غاز سيانيد الهيدروجين قد تمّ استخدامه في حرب العراق ضد إيران، أثناء ثمانينيات القرن العشرين. ويتمّ إنتاج غاز سيانيد الهيدروجين في كل أنحاء العالَم؛ حيث يتم إنتاج ما يقرب من ثلاثة ملايين طن منه سنويًّا، ويتمّ تحويل حوالي 6% من هذا الإنتاج إلى سيانيد الصوديوم لكي يُستخدَم في تعدين المعادن وصناعة طلاء المعادن.

وتُستخدم البقية من هذا الإنتاج في تصنيع مجموعة متنوعة من السلع الاستهلاكية مثل: الصبغات، والمواد البلاستيكية، ومواد تُستخدم في التبخير لقتل الفئران وبعض الحشرات كالنمل.



يدخل سيانيد الهيدروجين في صناعة المتفجرات، وفي بعض المواد المستخدمة في الحرب.

اليورانيوم

اليورانيوم عنصرٌ كيميائي معدني يقع ضمن تصنيف الأكتينيدات في الجدول الدَّوري للعناصر، وقد تكون شهرته عائدة إلى استخدامه كوَقودٍ للأسلحة النوويّة ومحطّات توليد الطاقة، ولكن هناك عدة استخدامات أخرى له. وقد انتبه البشَر لليورانيوم منذ فترات طويلة؛ ففي القرن الأول من العصور المشتركة، كان اليورانيوم يدخل في صناعة الزجاج والأواني الفخارية، كأحد المواد التي تضيف اللون لهذه الصناعات.



تُستخدم خصائص اليورانيوم المشعة في تصنيع القنابل الذرية.

وقد تمّ فصل هذا العنصر الكيميائي في عام 1789م بواسطة مارتن هينريش كلابروث، والذي أطلق عليه هذا الاسم نسبةً إلى كوكب أورانوس المُكتشَف حديثاً آنذاك. وقد استغرقَ الأمر مائة عامٍ حتى عرف البشر أن عنصر اليورانيوم من العناصر المُشعة، والأكثر من ذلك أنه مضت عدّة عقود بعدها، قبل أن يَعرف الإنسان فيها بعد أن هذا الإشعاع يسبّب مخاطر صِحّية كبيرة. وقد جَعلت خاصيّة الإشعاع هذه من عنصر اليورانيوم عنصراً مثاليًّا لتصنيع وقود لمحطات توليد الطاقة النووية والمُفاعَلات التي تزوّد الغواصات بالطاقة، وبالتأكيد للأسلحة النووية. وبجانب توفير الوقود لمحطات توليد الطاقة النووية، توجد استخداماتٌ أخرى حربية ومدنية لعنصر اليورانيوم، إذ يُستخدم اليورانيوم في العلاج النووي والأبحاث العلمية، والزراعة، والمنتجات الاستهلاكية، والمواد التجريبية لعددٍ من الصناعات، واستكشاف الفضاء. بالإضافة إلى ذلك، فقد تمّ استخدام اليورانيوم المُنَضَّب كجهاز لحفظ التوازن في عارضة المراكب الشراعية، وكثقل لحفظ توازن القوارب، واستُخدم أيضاً في تصنيع الصبغات، وكَوَاقٍ من الإشعاع.

يُستخدم اليورانيوم المُنَضّب في القذائف والقنابل الخارقة للدروع، ويُستعمل أيضاً كثقل يحفظ توازن اليخوت والطائرات.

عالِم

مارتن هينريش كلابروث (1743م-1817م) هو عالم كيمياء ألماني، قام في عام 1789م بتقديم اكتشافه لنوع غريب من «أنصاف» أو «أشباه» المعادن، أي العناصر التي لها بعض خصائص المعادن، قبل أن يقدّمه فيما بعد لأكاديمية برلين الملكيّة للعلوم.

هل تعلم؟

- تُستخدم أملاح اليورانيوم لإنتاج نوعٍ من الزجاج الأصفر الفازليني والخزف الصقيل.
- تمت تسمية عنصر اليورانيوم على اسم كوكب أورانوس.



مارتن هينريش كلابروث

حمض الأوكساليك

Oxalic Acid


يُستخدم حمض الأوكساليك لتبييض السطح الخارجي للأثاث وإزالة اللطخات والبقع.

حمض الأوكساليك هو مركّبٌ كيميائي يتكوّن من عنصر الهيدروجين وعنصر الكربون وعنصر الأكسجين، وهو مركّب غير عضوي عديم اللون، يمكن أن يوجد في الطبيعة في النباتات والحيوانات والبشر، فضلاً عن كونه أحد العناصر المهمّة جدًّا، لدرجة أنه لا غِنَى عنه للحفاظ على حركة انقباض وانبساط العضلات داخل جسم الإنسان واستثارة هذه الحركة. ويُعدّ حمض الأوكساليك من الأحماض القوية نسبيًّا، كما أنّه يتواجد في مجموعة متنوعة من التركيزات، حيث يوجد في مجموعة من النباتات مثل الشاي والراوَند، والسبانخ والكاكاو والبندق، والثمار اللُّبِّية مثل: العنب والفراولة وغيرها، كما يوجد بشكلٍ طبيعي كذلك في عدد من الأطعمة. ويتواجد حمض الأوكساليك بكمّيات كبيرة في الجسم، وربّما أدّى إلى آثارٍ سلبيةٍ؛ حيث أنّه يُمكن أن يتَّحِد كيميائيًّا مع بعض العناصر الأخرى مثل: الماغنيزيوم والكالسيوم الموجودَيْن بشكلٍ شائعٍ في الأطعمة. ومن المعروف أنه عندما يزيد تركيز حمض الأوكساليك غير العضوي، يترسّب على هيئة بلورات، ويمكن أن تقوم هذه البلّورات الدقيقة بإزعاج الأنسجة البشرية، وربما استقرَّت في المعدة أو الكُلى أو المرارة على هيئة حصوات.

ويُستخدَم حمض الأوكساليك لتلميع وتبييض رقائق الخشب والأثاث قبل إضافة المواد اللاصقة أو الأصباغ عليها، كما أنه يَدخل في مجموعةٍ متنوعة من الصناعات الأخرى مثل: الإنشاءات، والنجارة، وصناعة ترميم الأثاث، وتربية النحل، وصناعة القوارب. ومع ذلك، فإنّ حمض الأوكساليك يُمكن أن يكون نافعاً بدرجة كبيرة في الأعمال المنزلية، وأكثر الاستخدامات الشائعة لحمض الأوكساليك هو دبغ الجلود وإزالة الصدأ وبقع الحبر. أما فيما يتعلق بإزالة البُقع؛ فإنَّ هذا الحمض يُستخدم كأحد العوامل المُخفِّفة، ولذلك يَعتمد عليه أصحاب محلّات التنظيف الجاف بشكلٍ أساسي في هذا الخصوص. وتحتوي بقع صدأ الحديد على الحديد في صورته المؤكسدة (Fe_3)، حيث يقوم حمض الأوكساليك بتخفيفه إلى شكله المُخفف عديم اللون (Fe_2)، ويُستخدم أيضاً في تنظيف المعادن في العديد من الصناعات، ويَدخل في تطهير الغلِسرين وفي العديد من العمليات الصناعية، حيث يُستخدَم حمض الأوكساليك في إزالة أيونات الكالسيوم من المحاليل.

الفوسفور الأحمر



يُستخدم الفوسفور الأحمر أيضاً في الأسلحة، وفي صناعة الذخائر الحربية.

الفوسفور الأحمر هو مادةٌ غير سامة، عديمة الرائحة، على هيئة مسحوق أحمر داكن اللون، وغير قابلة للاشتعال بدرجة كبيرة. وقد تمَّ اكتشافه في عام 1845م بواسطة عالِم الكيمياء الأسترالي أنتون فون شروتر. يتواجد هذا الحمض على هيئة غير بلّورية، أو على هيئة حُبيبات بلّورية، كما يتواجد أيضاً على هيئة مسحوق، وأحياناً في صورة أقراص، ويُعدّ ثاني أكثر العناصر غير المُتبلْوِرة شيوعاً، وله مجموعة متنوّعة من التطبيقات، ويتراوح لونه بين البنيّ الأحمر الكستنائي الداكن والأرجواني الداكن. ويتّصف الفوسفور الأحمر بالثبات في درجة حرارة الغرفة، وهو غير متطاير وعديم الرائحة، ولا يشتعل إلا إذا تمّ تسخينه عند 200 درجة مئوية، ويُستخدم في عددٍ من التطبيقات الصناعية على نطاقٍ واسعٍ، كإنتاج أشباه الموصلات، وصناعة الألعاب النارية، والمُخصّبات الزراعية، والكبريت المُستخدَم في أغراض الإشعال، والمبيدات الحشرية، وقنابل الدخان، والقذائف الحارقة في التفاعلات العضوية الصناعية، وبعض مثبّطات اللهب، كما يُستخدَم في الطلاء بالكهرباء، ويلعب دوراً هامًّا في تصنيع الأدوية، كما يدخل في صناعة المُخَصِّبات الزراعية، حيث تقوم المُخَصِّبات المعتمِدة على الفوسفور الأحمر بتنمية الجذور، وترفع من قدرة النبات على الحيَويّة والنمو، وتساعده على الاستفادة من الماء ومحتوى المواد المغذية في التربة بشكلٍ فعَّال، وبذلك تتحسّن قدرة النبات على الإنتاج الزهري، وإنتاج البذور، وتصبح أكثر قدرةً على مقاومة الأمراض والآفات. ويتمّ صنع جانب علبة الكبريت الذي يُستخدَم في إشعال أعواد الثقاب من



يُستخدَم الفوسفور الأحمر لجعل رؤوس أعواد الثقاب تحتك مُحدِثةً اشتعال النار.

الفوسفور الأحمر، حيث يقوم المُستخدِم بحَكِّ كلورات الصوديوم أو البوتاسيوم الموجودة في رؤوس أعواد الثقاب في الفوسفور الأحمر المثبَّت على جانبَيْ علبة الثقاب، لكي تشتعل أعواد الثقاب.

هل تعلم؟

- يُعدُّ الفوسفور الأحمر أقلّ قابليّةٍ للالتهاب من أنواع الفوسفور الأخرى، ويُمكن تداوله بأمان.
- الفوسفور الأحمر هو أقلُّ سُمِّيَّةً من الفوسفور الأبيض.
- لا يتفاعل الفوسفور الأحمر مع غاز الأوكسجين إلّا عند تسخينه عند 260 درجة مئوية.



يُستخرَج جميع أنواع الفوسفور – بما في ذلك الفوسفور الأحمر – من صخر الفوسفات.

التجربة الثانية

المواد المطلوبة:

1- أعواد خشبية صغيرة 2- ملعقة شاي صغيرة ممتلئة بالفوسفور الأحمر

3- صمغ المر 4- ورق خَبز 5- ملعقة شاي صغيرة ممتلئة بكلورات البوتاسيوم

6- نظارة واقية 7- قُفّازات جلدية 8- أعواد تنظيف الأسنان

إجراء التجربة:

1



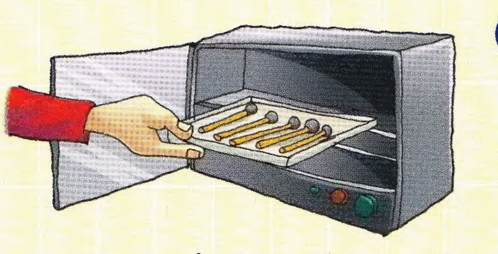
باستخدام أعواد تنظيف الأسنان، اخلط ملء ملعقةٍ صغيرةٍ من الشاي من كلورات البوتاسيوم مع نصف ملعقة شايٍ صغيرةٍ من صمغ المر، ثمّ تأكّدْ من أنك قُمْتَ بخلطها بشكل جيّد.

2



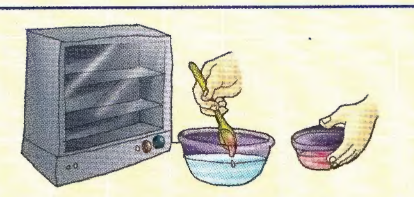
اغمس طرف الأعواد الخشبية الصغيرة في الخليط. بإمكانك أن تُغطي ملّيمتراً واحداً فقط من طرف العود، كرِّر العملية باستخدام أكبر عدد من الأعواد التي ترغب في صنعها.

3



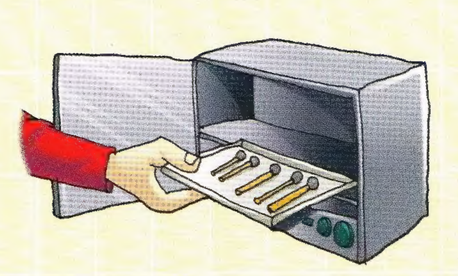
ضع الأعواد في ورق الخَبز، ثمّ قُمْ بوضعها في الفرن كما تفعل في المخبوزات تماماً عند درجة 150 فهرنهايت (65.5° م)، واتركها لمدة ساعتين لكي تَبرد.

4



باستخدام أعواد تنظيف أسنان أخرى جديدةٍ، اخلط ملء مِلْعقة شاي صغيرة من الفوسفور الأحمر، مع نصف ملعقةٍ شاي صغيرة من صمغ المر، ثمّ اغمس الأعواد في خليط الفوسفور الأحمر، تأكّدْ من أنها غطّتْ كلورات البوتاسيوم.

5



قُم بوضع الأعواد في الفرن مرّة أخرى عند درجة 150 درجة فهرنهايت، لمدة ساعتين إضافيّتين.

هل تعلم؟

- يُعدّ الفوسفور الأحمر موصلاً رديئاً للكهرباء.

الغلِسرين
Glycerin

الغلِسرين هو أحد أهمّ المواد الكيميائية الأكثر تنوّعاً من حيث الاستخدام، والأعلى قيمةً من بين المواد الأخرى التي عرفها الإنسان. ويتمتّع الغلِسرين بتركيبةٍ خاصةٍ من المميّزات الفيزيائية والكيميائية، تساعد على استخدامه في عددٍ كبيرٍ من المُنتَجات، إذ أنه سائلٌ سميكٌ كثيفٌ، عديم اللون، حُلو المذاق، ويغلي عند درجة حرارةٍ عالية، ولكنه في الوقت نفسه يمكن أن يتجمّد حتى يصبح على هيئة عجينة.

غلسرين

يُستخدم الغلسرين الخام كمثبتٍ للتراب فوق سطح القمامة التي يجب إزالتها من المنزل.

ويقوم الغلِسرين بامتصاص الماء بسهولةٍ من الهواء المحيط، مما يعني أنه يعمل كمُرَطِّب. وإذا ما تَرك المرء بعض الغلِسرين في الخلاء، فإنه سوف يقوم بامتصاص الماء من الهواء المحيط به ليتحوّل حوالي 20% من هذا الهواء إلى ماء و80% منه إلى غلِسرين.

والغلِسرين هو العمود الفقري للدُّهون الثلاثية، وأهم مكوّنات الدُّهون الحيوانية والزيوت النباتية. ويتمّ إنتاج الغلِسرين من خلال تَصَبُّن الدُّهون الحيوانية. وهو أيضاً أحد المنتجات الثانوية في عملية إنتاج وقود الديزل الحيوي من خلال الجُزَيئات التبادلية. ويتم تصنيع الغلِسرين أيضاً كمنتَجٍ ثانوي أثناء العملية التي يتمّ اتّباعها لتنقية زيوت الطهي وصنع أنواع من السَّلَطة. واليوم، تمّ بيع عدد كبير من الماركات لأسواق التجزئة كمصدرٍ نباتي خام، مُستخلَص من الغلِسرين، مما يعني أنه آمِنٌ لدى تناوُله. وقد قامت جمعية التغذية الأميركية بإدراج الغلِسرين ضمن قائمة الكربوهيدرات، حيث تضمّن تصنيف الكربوهيدرات طبقاً لإدارة الطعام والعقاقير الأميركية (FDA) مجموعة من السُّعرات الحرارية الناتجة عن الغلِسرين شبيهةً تماماً بتلك التي تنتج عن سُكّر الطعام، مع فارق أنّ مؤشّر نسبة السكّر في الدم بها أقل، كما أنّ لها مساراً أيْضِيًّا مختلفاً داخل الجسم، ولذلك ينصح بعض الخبراء باستخدام الغلِسرين لتنحيف الجسم، لأنه مُتوافِق مع أصحاب الحِمْية الغذائية التي تقلّ فيها نسبة الكربوهيدرات.

وأكثر استخدامات الغلِسرين الشائعة تتمثّل في صناعة الصابـــون ومُنتَجات التجميل الأخرى مثل الغَســول والمستحــضرات التجميلية الأخرى. ويقـــوم العديد من مُصنّعي الصابـون باستخلاص الغلِسرين أثناء صناعة الصابون، ويقومون بالاحتفاظ بــه لصناعة منتجاتٍ أعلى ثمناً، ورغم ذلك فإنه يبقــى منه بـعض الأثر في كل قـالبٍ من قوالب الصابـون، بـعد أن يحاول مُصنّعو الصابـون استخلاص الغلِسرين. ويوجد الغلِسرين في المنتجات التي تهتم بترطيب البشرة كالكريمات، وذلك بسبب قدرته على الاحتفاظ بالماء وامتصاصه. ويُعتقد أيضاً أن هذه المادّة لها خصائص نافعة أخرى بعيداً عن كونها مادةً مُرطّبةً وجاذبة لجزيئات الماء. وللغْلِسرين بعض الاستخدامات الأخرى المُتنوّعة، إذ يُمكن أن يدخل في صناعة الدِّيناميت، ولكن يجب الأخذ بـعين الاعتبـار أنه لا يُسـبّب الانفجار وحده، بـل لابـدّ من معالجته قبـل أن يُستَخدم كمتفجّرٍ من المتفجرات. ويُستخدَم الغلِسرين أيضاً في الطباعة، وفي صناعة الأحبار، وفي حفظ الفواكه، وفي علاج الأزمات القلبية، كما يُستخدَم في تزييت السيّارات أو تشحيمها ويُستخدَم أيضاً لمنع الرافعات الهيدروليكية من التجمّد. وقد سمحَتْ له خصائصه المطهّرة بأنْ يُستخْدَم لحفظ العيّنات العلمية.


لقد ظلّ الأوروبيون لسنوات طويلة، يضيفون الغلسرين للماشية في الطعام، لأنّه يساعد في زيادة وزن الحيوانات.



يدخل الغلِسرين في تركيبة الكثير من المستحضرات الطبّية والتجميليّة.

هل تعلم؟

- يُستخدم غليسريل ترينتريت في الطب، وذلك لآثاره في تدفُّق الدم.
- يُعدّ الغلِسرين أحد المكوّنات الأساسية، التي تدخل في صناعة الديناميت تحت اسم «النّيتروغْلِيسرين».

أريد أن أعرف عن المواد الكيميائية

تشكّل العلوم واحدة من أهمّ المواد التعليميّة الأساسية التي يحتاج المرء إلى التعرّف عليها وفَهمها والإحاطة بها في كل وقت ومكان للتخصُّص والإلمام بكثيرٍ من مجالات الحياة المُختلفة، وهي على أهمّيتها لا تخلو من التّعقيدات والصّعوبات التي توصِل الفرد إلى مرحلة الإرباك - في بعض الأحيان - نظراً للكمّ الهائل من المفاهيم والحقائق الذي تتضمّنه.

من هنا، تتناول هذه السّلسلة جميع أشكال العلوم المعروفة من فيزياء وكيمياء وتكنولوجيا... إلخ، بطريقة مُبسّطة وشيّقة لا تقتصر على توضيح الأفكار والمعلومات التي تتضمّنُها فحَسْب، بل وتُسهّل عملية الفَهم والإدراك لدى القارِىء أيضاً.

كلّ هذا من خلال صُوَرٍ شيّقةٍ وإيضاحاتٍ هامّةٍ وتجاربَ حيّة تُخرجِ بعض المفاهيم العلمية من الإطار النّظري الضيِّق.

تتضمّن هذه السِّلسلة:

- الطيران
- الإنسان الآلي
- جسم الإنسان
- الأرض
- القوة والحركة
- المواد الكيميائية
- الحرارة
- التكنولوجيا
- تكنولوجيا النانو
- الصوت
- المحيطات والأنهار
- الجبال
- الزلازل والبراكين





Riyadh, Tel: 966-1-4623049
Beirut, Tel: 961-1-856656

ISBN 978-614-408-391-8

